

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-071922

(43)Date of publication of application : 15.03.1994

(51)Int.Cl.

B41J 2/345

G01D 15/10

H04N 1/032

(21)Application number : 04-230322

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 28.08.1992

(72)Inventor : SAKAMOTO KAZUYOSHI

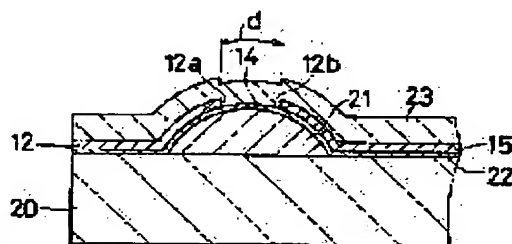
(54) THERMAL PRINT HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the decrease of the recording speed and eliminate the density irregularity of the recording result by adjusting the electric resistance value of each heat generating element so that the electricity supplied via a common electrode is equal for all the heat generating elements.

CONSTITUTION: A heat storing layer 21 of SiO₂ glass or the like is formed on arm electrically insulating substrate 20 formed of alumina ceramics or the like.

Moreover, a heat generating resistor layer 22 of tantalum nitride or the like is formed by sputtering over the heat storing layer 21. After a metallic thin film of Al, Cu or the like is formed on the heat generating resistor layer 22 by sputtering or the similar method, the metallic thin film is selectively removed by photolithography and, a common electrode 12 and an individual electrode line 15 are separated. At the same time, a heat generating resistor element 14 is formed. A protecting layer 23 of silicon nitride, etc., is provided on the surface. The width (d) or length of the heat generating element is increased/decreased by correcting end parts 12a, 12b of the common electrode 12 which are selectively removed, thereby to adjust the electric resistance value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-71922

(43) 公開日 平成6年(1994)3月15日

| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|-----------|---------|---------|
| B 4 1 J | 2/345 | | | |
| G 0 1 D | 15/10 | 6843-2F | | |
| H 0 4 N | 1/032 | D 9070-5C | | |
| | | 8906-2C | B 4 1 J | 3/20 |
| | | 8906-2C | | 1 1 3 A |
| | | | | 1 1 3 B |

審査請求 未請求 請求項の数2(全6頁)

(21) 出願番号 特願平4-230322

(22) 出願日 平成4年(1992)8月28日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72) 発明者 坂元 和義

鹿児島県姶良郡隼人町内999番地3 京セラ株式会社鹿児島隼人工場内

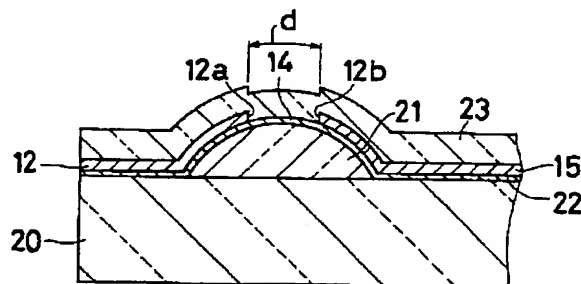
(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎

(54) 【発明の名称】 サーマルプリントヘッド

(57) 【要約】

【目的】 感熱記録の濃度むらを解消する。

【構成】 共通電極12を介して発熱素子14に供給される電力が全ての発熱14について等しくなるように、選択的に除去される共通電極12の端部12a、12bを補正することによって、発熱素子の幅dまたは長さを増減し、電気抵抗値の調整を行う。これによって、内側寄りの発熱素子を駆動するときに、共通電極によって生じる電圧降下を補償して、外側寄りの発熱素子も内側寄りの発熱素子に等しい電力を供給することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の発熱素子が直線状に配列されて形成され、各発熱素子の一端は配列方向に延びる共通電極に接続され、各発熱素子の他端は各発熱素子毎に設けられる個別電極にそれぞれ接続されるサーマルプリントヘッドにおいて、

各発熱素子は、共通電極を介して供給される電力が全ての発熱素子について等しくなるように、電気抵抗値が調整されて形成されることを特徴とするサーマルプリントヘッド。

【請求項2】 前記共通電極の少なくとも一端から電力が供給され、前記発熱素子の電気抵抗値が発熱素子の配列方向に沿って2次関数となるように、各発熱素子の幅または長さが調整されて形成されることを特徴とする請求項1記載のサーマルプリントヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ファクシミリ装置などの記録装置や、プリンタなどの印字装置に用いられる、サーマルプリントヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、ファクシミリ装置には、図8図示のサーマルプリントヘッド1が感熱記録用に用いられている。サーマルプリントヘッド1は、セラミックなどの耐熱性を有する電気絶縁性基板上に形成される。この基板の表面上には、主走査線方向に平行な1辺に沿って共通電極2が形成される。共通電極2の両端には、共通電極の長手方向と垂直な方向に延びる共通電極ライン3、4がそれぞれ接続される。共通電極2の長手方向と平行な仮想線であるヒータライン5上には、複数の発熱素子6a、6bが形成される。各発熱素子6a、6bは、一端が共通電極2に共通接続され、他端が複数の個別電極ライン7a、7bにそれぞれ接続される。複数の個別電極ライン7a、7bは、複数の駆動用IC8a、8bに接続される。各駆動用IC8a、8b内には、各発熱素子6a、6bを駆動するための駆動回路が含まれる。駆動回路が能動化されると、電源から共通電極ライン3、4を介して発熱素子6a、6bに電流が流れるように、個別電極ライン7a、7bが駆動される。駆動された各発熱素子6a、6bはジュール熱によって発熱し、感熱記録紙や熱転写リボンによる感熱記録を行う。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来からの図8図示のようなサーマルプリントヘッド1においては、各個別電極ライン7a、7bは、ほぼ同一の長さ、幅および厚みで形成され、電気抵抗値がほぼ等しくなるように設計されている。また、共通電極2の幅や厚みも一定であり、各発熱素子6a、6bの抵抗値も一定に設計される。このため、共通電極2内の電圧降下によって、共通電極2の端から端まで一定の電力が供給されるのではなく、中

2

央付近の発熱素子6bへの供給電力が少なくなる。特に、プリンタなどにおいては、ファクシミリ装置等と異なって印字率が高く、全発熱素子6a、6bが発熱に近い状態となることが多いので、外側寄りの発熱素子6aと、内側寄りの発熱素子6bとの発熱量むらが記録結果の濃度むらとして目立ち易い。

【0004】 このような問題を解決するため、次のような対策が考えられている。

【0005】 ① 共通電極2の幅を大きくして、電気抵抗を小さくし、電圧降下の影響を小さくする。

【0006】 ② 全ての発熱素子6a、6bを同時には駆動せず、分割駆動によって駆動電流を低減する。

【0007】 ③ 分割駆動と併用して、印字エネルギーの位置による調整を行う。

【0008】 上述のような対策は、次のような問題点を生じ、有効な対策とはなり得ない。すなわち、①の対策については、共通電極2の幅の拡大はサーマルプリントヘッド1の大型化を招き、サーマルプリントヘッド1の製造コストを上昇させる。②の分割印字では、1ラインの印字に要する時間が長くなり、感熱記録の高速化ができなくなる。③の印字エネルギーの調整は、制御駆動用ICなどのコストが高くなり、サーマルプリントヘッドとしての製造原価が上昇する。

【0009】 本発明の目的は、製造コスト上昇および記録速度の減少を防ぎ、かつ記録結果の濃度むらが生じないサーマルプリントヘッドを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、複数の発熱素子が直線状に配列されて形成され、各発熱素子の一端は配列方向に延びる共通電極に接続され、各発熱素子の他端は各発熱素子毎に設けられる個別電極にそれぞれ接続されるサーマルプリントヘッドにおいて、各発熱素子は、共通電極を介して供給される電力が全ての発熱素子について等しくなるように、電気抵抗値が調整されて形成されることを特徴とするサーマルプリントヘッドである。

【0011】 また本発明は、前記共通電極の少なくとも一端から電力が供給され、前記発熱素子の電気抵抗値が発熱素子の配列方向に沿って2次関数となるように、各発熱素子の幅または長さが調整されて形成されることを特徴とする。

【0012】

【作用】 本発明に従えば、サーマルプリントヘッドには複数の発熱素子が直線状に配列されて設けられる。各発熱素子の一端は配列方向に延びる共通電極に共通接続される。各発熱素子の他端は、複数の個別電極にそれぞれ接続される。各発熱素子は、共通電極を介して供給される電力が全ての発熱素子について等しくなるように、電気抵抗値が調整されて形成される。共通電極を介して供給される電力が各発熱素子について等しいので、発熱素

3

子毎の発生熱量の差は小さく、感熱記録の結果には濃度むらが生じない。各発熱素子の電気抵抗を調整だけで濃度むらの発生を防止することができるので、記録速度の減少を防ぎ、製造コストの上昇も抑えることができる。

【0013】また本発明に従えば、発熱素子の電気抵抗値が発熱素子の配列方向に沿って2次関数となるように各発熱素子の幅または長さが調整されて形成される。これによって共通電極の断面積が一定で、単位長さ当りの電気抵抗値が一定であり、個別電極と発熱素子とを接続する導电路の電気抵抗値も一定であるとき、一定間隔に配列される発熱素子に対して、等しい駆動電力を供給することができる。

【0014】

【実施例】図1は、本発明の一実施例によるサーマルプリントヘッド11の発熱抵抗素子14付近の断面構造を示す。アルミナセラミックなどの電気絶縁性基板20の上にSiO₂、ガラスなどによる蓄熱層21が形成される。蓄熱層21が形成された電気絶縁性基板20上には、スパッタリング法によって窒化タンタルTa₃N₄などのような発熱抵抗体層22が形成される。発熱抵抗体層22の上には、アルミニウムAlや銅Cuなどの金属薄膜がスパッタリング法などによって形成される。この金属薄膜は、フォトリソグラフィ法によって選択的に除去され、共通電極12および個別電極ライン15に分離するとともに、発熱抵抗素子14が形成される。表面には、窒化ケイ素Si₃N₄などからなる保護層23が形成される。注目すべきは、共通電極12を介して発熱素子14に供給される電力が全ての発熱14について等しくなるように、選択的に除去される共通電極12の端部12a、12bを補正することによって、発熱素子の幅dまたは長さを増減し、電気抵抗値の調整を行うことである。

【0015】図2は、図1図示のサーマルプリントヘッド11の外形を示す。サーマルプリントヘッド11は、ヒータライン5が形成されるヘッド基板部30と、記録装置への電氣的接続のためのプリント基板部31から構成される。プリント基板部31には、取付用のねじ孔32も設けられる。

【0016】図5および図6は、図1図示の実施例の発熱素子14を用いたサーマルプリントヘッド11における長手方向に対する特性値変化を示す。図3はヘッド基板の共通電極12内の電圧降下の変化を示し、図4は共通電極12の抵抗値の変化を示し、図5は発熱素子14の電気抵抗値の変化を示し、図6は全配線抵抗の変化を示す。図3において、図7図示の両側の共通電極ライン3、4から電力を供給すると、共通電極12による電圧

4

降下は中央部で最大となる放物線形状を示す。これは、共通電極ライン3、4の抵抗値が図4で示されるように1次関数で表され、その値が中央部で最大値となっているためである。直線上に配列されている各発熱素子14の電気抵抗を、図4図示の直線と対称な図5図示のような直線に従って変化させると、共通電極12および発熱素子14に供給される電力は、図6図示のように一定の値となる。

【0017】図7は、発熱抵抗素子27の抵抗値の調整によって共通電極2の電圧降下分が補償される過程を示す。図7図示のように、ヒータライン5は長さLを有し、中央の点Aを通る中心線に対し線対称であり、両側の共通電極ライン3、4から電流Iが供給される場合を想定する。すなわちB点から供給される電流Iは、共通電極ライン3、4内の抵抗値R₀による電圧降下を受けてヒータライン5両端の点C、Cに至る。点C間の共通電極2の電気抵抗値は、単位長さ当りr (Ω/mm)となるように、幅および厚みが一定に形成される。しかも、点Aに関して線対称であるので、図7図示の左側の長さL/2の部分についてだけ考慮すればよい。左側の点Cからxだけ離れた位置における共通電極2の電気抵抗値は、次の数1の式によって表される。

【0018】

【数1】

$$R(x) = R_0 + \int_0^x r ds \\ = R_0 + rx$$

【0019】ここでR₀は、共通電極ライン3、4の電気抵抗値である。単位長さ当り、発熱素子6a、6bに流れる電流が一定値iであるとする、xの位置における共通電極2中を流れる電流I(x)の値は次の数2の式によって与えられる。

【0020】

【数2】

$$I(x) = I - \int_0^x i ds \\ = I - ix$$

【0021】中央部のA点ではI(x)は0になるから、このような境界条件下でI(x)は次の数3の式によって表される。

【0022】

【数3】

$$I(x) = I \left(1 - \frac{2}{L}x\right)$$

【0023】共通電極2は、単位長さ当り r の抵抗値を有するので、その電圧降下 $E(x)$ は次の数4の式のように表される。

*【0024】
【数4】

$$\begin{aligned} E(x) &= I \cdot R_0 + \int_0^x r \cdot I(x) ds \\ &= I \cdot R_0 + \int_0^x I \cdot r \cdot \left(1 - \frac{2}{L}s\right) ds \\ &= I \cdot R_0 + I \cdot r \left(x - \frac{1}{L}x^2\right) \\ &= -\frac{I \cdot r}{L} \left(x - \frac{L}{2}\right)^2 + I \cdot R_0 + \frac{I \cdot L \cdot r}{4} \end{aligned}$$

【0025】数4に示されるように電圧が変化する共通電極2から、単位長さ当り i の電流を流すためには、発熱素子および個別電極の等価抵抗 $W(x)$ は、次の数5※

※の式によって表される必要がある。

【0026】

【数5】

$$\begin{aligned} W(x) &= -E(x) / i + b \\ &= \frac{r}{2} \left(x - \frac{L}{2}\right)^2 - \frac{L}{2} \cdot R_0 - \frac{L^2}{8} \cdot r + b \\ &= \frac{r}{2} \left(x - \frac{L}{2}\right)^2 + a \end{aligned}$$

【0027】ここで、 a 、 b は定数を示す。等価抵抗 $W(x)$ が図5のように2次関数として変化すれば、単位長さ当りの電流 i は一定となる。この一定の電流 i でジュール熱による発熱量を均一化するためには、発熱素子の電気抵抗値も一定にする必要がある。このため、 $W(x)$ として必要な電気抵抗値の変化は、発熱素子6a、6bの電気抵抗値の調整を行うことによって達成させる必要がある。

【0028】たとえば、発熱素子14の幅 d で電気抵抗値を調整する場合には、図8図示のようなサーマルプリントヘッド中央部1aは、サーマルプリントヘッド両端部1b、1cに比べて、各発熱素子14の幅 d を徐々に広くしてゆく、また、発熱素子14の長さで電気抵抗値を調整する場合には、サーマルプリントヘッド中央部1aは、サーマルプリントヘッド両端部1b、1cに比べて発熱素子14の長さを徐々に短くしてゆく。

【0029】このようにして、各発熱素子14の電気抵抗を共通電極ライン3、4の抵抗値に対応して1次関数となるように調整するだけで、共通電極2および発熱素子14に供給される電力を一定に保つことができる。

【0030】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、発熱素子の電気抵抗値を変えて、共通電極を介して供給される電

力が全ての発熱素子について等しくなるように調整し、感熱記録結果の濃度むらを防止することができる。複数の発熱素子を同時に駆動しても濃度むらが生じないので、分割駆動の必要はなく、迅速に感熱記録が可能である。駆動回路などの構成も単純でよく、共通電極の電気抵抗値も特別に小さくするようには必要はない。これによってサーマルプリントヘッドの製造コストの上昇を防ぐことができる。

【0031】また本発明によれば、発熱素子の電気抵抗値は、発熱素子の配列方向に沿って2次関数となるように各発熱素子の幅または長さが調整されて形成されるので、共通電極を介して供給される電力を全ての発熱素子について等しくすることができ、感熱記録の濃度むらの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるサーマルプリントヘッド1の発熱素子14の付近の構造を示す断面図である。

【図2】図1図示の実施例によるサーマルプリントヘッドの概略的な平面図である。

【図3】図1図示の実施例の共通電極12における電圧降下の変化を示すグラフである。

【図4】図1および図7におけるサーマルプリントヘッド1、11の共通電極ライン3、4の電気抵抗の変化を

示すグラフである。

【図5】図1図示の実施例のサーマルプリントヘッド1の発熱素子14の電気抵抗の変化を示すグラフである。

【図6】図1図示の実施例の発熱素子14および共通電極12により供給される電力の変化を示すグラフである。

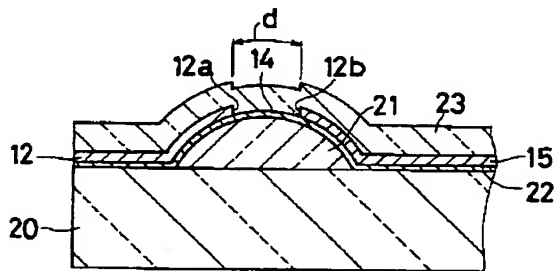
【図7】共通電極2による電圧降下を計算するための等価抵抗を示す図である。

【図8】従来からのサーマルプリントヘッド1の概略的な電極配置を示す平面図である。

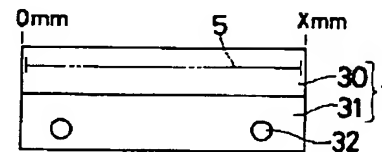
【符号の説明】

- 1, 11 サーマルプリントヘッド
- 2, 12 共通電極
- 12 a, 12 b 共通電極の端部
- 3, 4 共通電極ライン
- 5 ヒータライン
- 14, 6 a, 6 b 発熱素子
- 20 電気絶縁性基板
- 21 蓄熱層
- 22 発熱抵抗体層
- 23 保護層

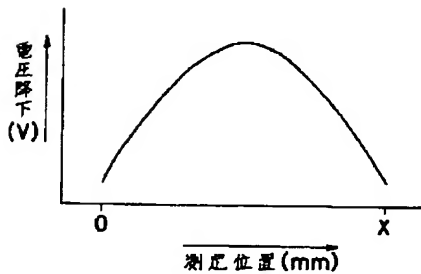
【図1】



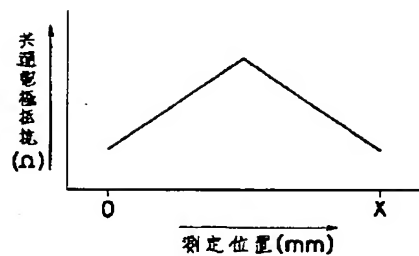
【図2】



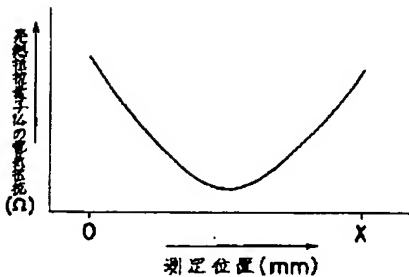
【図3】



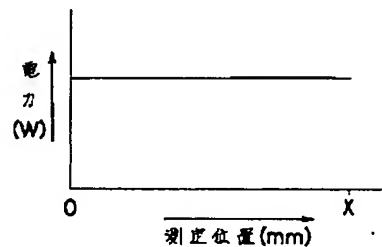
【図4】



【図5】



【図6】



特開平6-71922